

XIV. ker. Gyermekpoliklinika és OT Számítástechnikai

Központja, Budapest

Izlés, izelés és cariesintenzitás közötti kapcsolatok vizsgálata

Forrai György, Bánkóvi György és Sebestyén Éva

Több, mint 40 évvel ezelőtt egy Fox nevű vegyész munkahelyén "keserű légkört" észlelt, ez a szó fizikai értelmében értendő, minthogy valamely gyártási eljárás során a levegőbe került egy phenylthiocarbamid (PTC) nevű anyag, amelynek hatására a dolgozók nagyobbik része állandó keserűséget érzett a szájában. Egy másik résznél viszont nem jelentkezett a keserű ízérzet. Fox (1932) rájött, hogy olyan anyagról lehet csak szó, amelynek keserű ízét nem mindenki érzi, vannak akik érzéketlenek iránta.

Azóta hatalmas irodalom terebélyesedett ki az örökletesnek tartott PTC ízérzés, illetőleg az iránta való érzéketlenség körül, tasterekről (izelők) és non-tasterekről (nem izelők) beszélnek, a szóban forgó anyagot - a vércsoportokhoz hasonlóan - "genetikus marker"-nek használják a kromoszómák feltérképezésében, bizonyos betegségekre való hajlam jelzésében, népcsoportok eredetének kutatásában és sok más területen. Mai felfogás szerint a PTC anyagának keserű ízét "nem izelő", un. non-taster tulajdonság autoszomális, recesszív módon öröklődik, vagyis a taster tulajdonság domináns a non-taster felett.

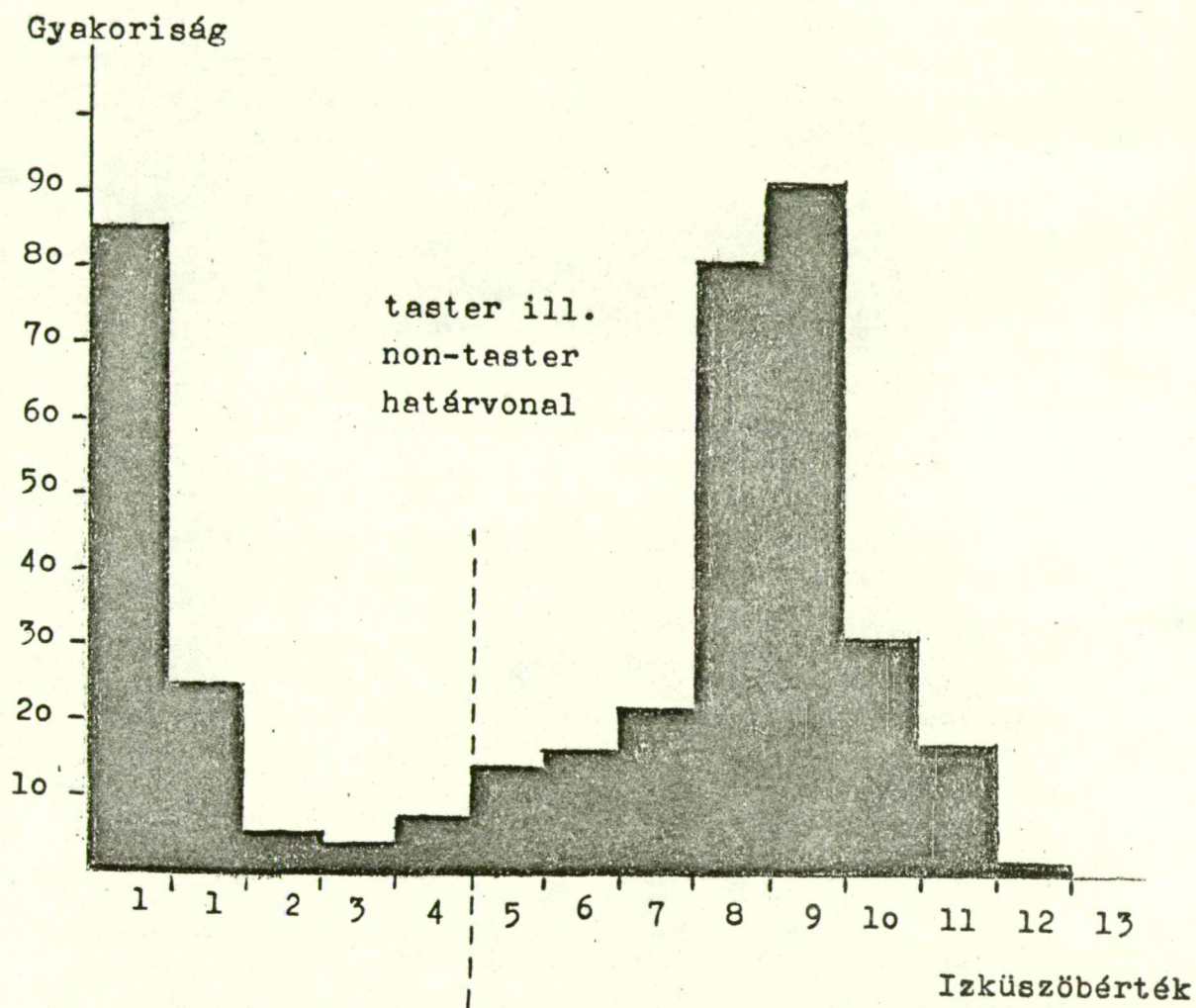
Előadásunkban három tényező közötti összefüggést kívánunk taglalni. Ezek közül az első: a PTC ízérzés. A második tényező az emberek táplálkozási izlése, ez kevésbé vizsgált terület. A harmadik tényező a fogszuvasodás. Az irodalomban gyéren találhatók adatok a PTC ízérzés és a táplálkozási izlés, illetőleg a PTC ízérzés és a fogszuvasodás mértéke között, és ezek jó része is ellentmondó (Fischer és Griffin 1961, Chung és munkatársai 1965, Tibera-Dumitru és munkatársai 1965, Lasker és Fernandez 1970).

Tudomásunk szerint hármias kapcsolatot keresésére eddig nem vállalkoztak. Felvetődik a kérdés: miért szükséges e három jelenség közötti összefüggés kutatása? Erre röviden válaszolhatunk. A PTC ízérzés örökletes tulajdonság. A caries aetiologiája, bár irodalma felmérhetetlenül nagy, nem kellően ismert. Elfogadott tény viszont, hogy képződésében fontos szerepet játszanak genetikai faktorok. Számos adat utal arra is, hogy a táplálkozási izlést, a kétségtelenül jelentős környezeti befolyás mellett, örökletes tényezők is szabályozzák. Elképzelhető, hogy érvényre jutásukat közös gén-locus regulálja, vagy egymást láncszerűen befolyásolják.

A PTC ízérzés vizsgálatára szolgáló eljárások közül a legelterjedtebb Harris és Kalmus (1949) módszere: 14 tagu higítási sort készítenek az anyagból, majd a leghigabbtól a legterményebb felé haladva "izküszöbértékeket" határoznak meg. Ez az első leghigabb, de már "keserű"-nek jelzett oldat a vizsgált személyekre nézve.

Mi is, némi pontosítással, ezt a módszert alkalmaztuk. Jól tükrözi az egészséges populációk nagy részében kimutatható taster/non-taster eloszlást egy régebben közzétett anyagunk (Forrai és Bánkövi 1967) ábrája (1. ábra), amelyet egy budapesti iskolában 436, 7 és 15 év közötti diák vizsgálatával nyertünk. A vízszintes tengelyen az izküszöbértékeket, a függőlegesen a gyakoriságokat ábrázoltuk. Régebbi és újabb adataink szerint - a nemzetközi irodalommal összhangban - az egészséges populációkban az egyedek kb. 2/3 része PTC taster, 1/3 része non-taster. A bimodális görbe nagyobb dombjában foglalnak helyet a tasterek, a kisebbben a non-tasterek.

A szétválasztás az antimodális tartományban történik. Második módszerünket Fischer és Friffin (1961) amerikai (Ohio állam) étellistájának hazai adaptációjával alakítottuk ki. Vizsgálatunk abban állt, hogy a megkérdezett személyek egy 100 ételt tartalmazó lista minden tagjára vonatkozóan nyilatkoztak: szeretik, nem szeretik vagy tartózkodnak a döntéstől. (A lista összeállítása a táplálkozástudományi normák figyelmen kívül hagyásával történt, mert a legtöbb étel vegyes összetételű és komplex ízű.)



1. ábra

A PTC izküszöbértékek gyakorisági eloszlása budapesti gyermekpopulációban

Harmadszor, megvizsgáltuk a populációban a cariesintenzitást, amelyet a DMF-index-szel, vagyis az egy főre jutó beteg fogak számával mértünk (D = decayed, szuvas, M. = missing, eltávolítás miatt hiányzó, F = filled, tömött fog)^x. Célunk itt nem cariológiai felmérés volt, ezt fogorvosok már sokkal nagyobb populációkon elvégezték, csupán a DMF-indexeket kívántuk a másik két vizsgálat adataival összevetni.

Eredményeink a következők:

Vizsgálataink^{xx} Fischer és Griffin amerikai eredményét - miszerint a tasterek több ételt utasítanak vissza, mint a non-tasterek - nem erősítették meg.

Azoknak az ételeknek az átlagos száma, amelyeket egy egyén elutasít, vagyis "nem szeretem" jelzéssel lát el, nem különbözik szignifikáns mértékben a tasterek, illetve non-tasterek esetében. A jelenség mélyebb vizsgálatára finomabb matematikai statisztikai módszert, egyfajta diszkriminancia-analízist alkalmaztunk.

Ennek alapját egy ún. taster-pontszám bevezetése képezte. E pontszámmal az egyes ételekre adható válaszokat láttuk el: nulla pontszámot rendeltünk a tartózkodó válaszhoz, a "szeretem" és "nem szeretem" válasz közül az kapott pozitív pontértéket, amelyre vonatkozóan a taster/non-taster arány nagyobb volt (míg a másik válasz negatív pontértéket kapott), a pontszám nagyságát lényegében az egyes válaszokhoz tartozó fenti arányok hányadosa határozta meg.

A 2. ábrán demonstráljuk a taster-pontszám meghatározásának kiindulási alapját jelentő 2x2-es kontingencia-táblázatot. Ebben valamely (a k-adik) ételre adott "szeretem" és "nem szeretem" válaszokat gyűjtöttük egybe a taster és a non-taster csoportból. A diszkriminálást szolgáló képlet és a módszer részletei az Egészségtudományban megjelent közleményünkben olvashatók (Forrai és Bánkövi 1973).

^xNem vettük figyelembe a tejfogak cariesintenzitását, mert a vizsgált korcsoportban a fogváltás jobbára befejeződött.

^{xx}A kísérletbe 137, 11-18. év közötti, egymással rokoni viszonyban nem álló, mindkét nemhez tartozó tanulót vontunk be, válogatás nélkül. Ebből a számból 6 személy a fogászati vizsgálat céljára nem volt elérhető.

Az étel neve /sorszáma: k /	Taster	Non-taster	Összesen
"Szeretem"	$N_{11}(k)$	$N_{12}(k)$	$N_{1\cdot}(k)$
"Nem szeretem"	$N_{21}(k)$	$N_{22}(k)$	$N_{2\cdot}(k)$
Összesen	$N_{\cdot 1}(k)$	$N_{\cdot 2}(k)$	$N(k)$

2. ábra

Kontingencia-táblázat sémája

A 3. ábra már az eredetileg 100 tagu étellistának csak egy redukált, 15 tagu változatát mutatja be. Kimaradtak azok az ételek, amelyeknél a kontingencia táblázat valamelyik cellájába túl kicsi szám került, vagy amelyek diszkrimináló képessége a tasterek és non-tasterek között nem bizonyult jelentősnek. A felsorolt 15 étel a PTC ízérzésre vonatkozó diszkrimináló képessége sorrendjében szerepel (a χ^2 -értékek felülről lefelé csökkennek).

Ha összegezzük azokat a pontokat, amelyek egy kísérleti személy valamennyi ételre vonatkozó nyilatkozatából származnak, olyan taster-pontszámot kapunk, amely már nem egyetlen étel diszkrimináló képességét, hanem az egyes személyeket külön-külön jellemzi. Így az egyes ételekre adott válaszokból, azoknak egymást felerősítő diszkrimináló hatásából, az egyén ízlésének megítélésére egy egzakt mutatószámhoz jutunk.

Sor- szám (k)	Az étel neve	"Szere- tem"	"Nem sze- retem"	$\chi^2(k)$	$100P(\chi^2_1 > \chi^2(k))$
1.	Rozskenyér	154	-227	5,13	2,4
2.	Sárgarépa főzelék	162	-162	4,05	4,4
3.	Gomba	68	-259	3,08	8,0
4.	Ecet	188	-105	2,89	8,9
5.	Tökfőzelék	107	-135	2,32	12,8
6.	Torma	-88	178	2,27	13,2
7.	Cékla	92	-151	2,27	13,2
8.	Cukorka	-74	219	2,25	13,4
9.	Babfőzelék /szemes/	60	-191	1,95	16,3
10.	Szalonna	87	-132	1,83	17,6
11.	Juhturó	-86	143	1,82	17,8
12.	Zöldbabfőzelék	51	-183	1,64	20,0
13.	Kelkáposzta	61	-129	1,29	25,6
14.	Disznósajt	69	-106	1,20	27,4
15.	Méz	45	-152	1,18	27,7

3. ábra

Az egyes ételekre vonatkozó taster-pontszámok

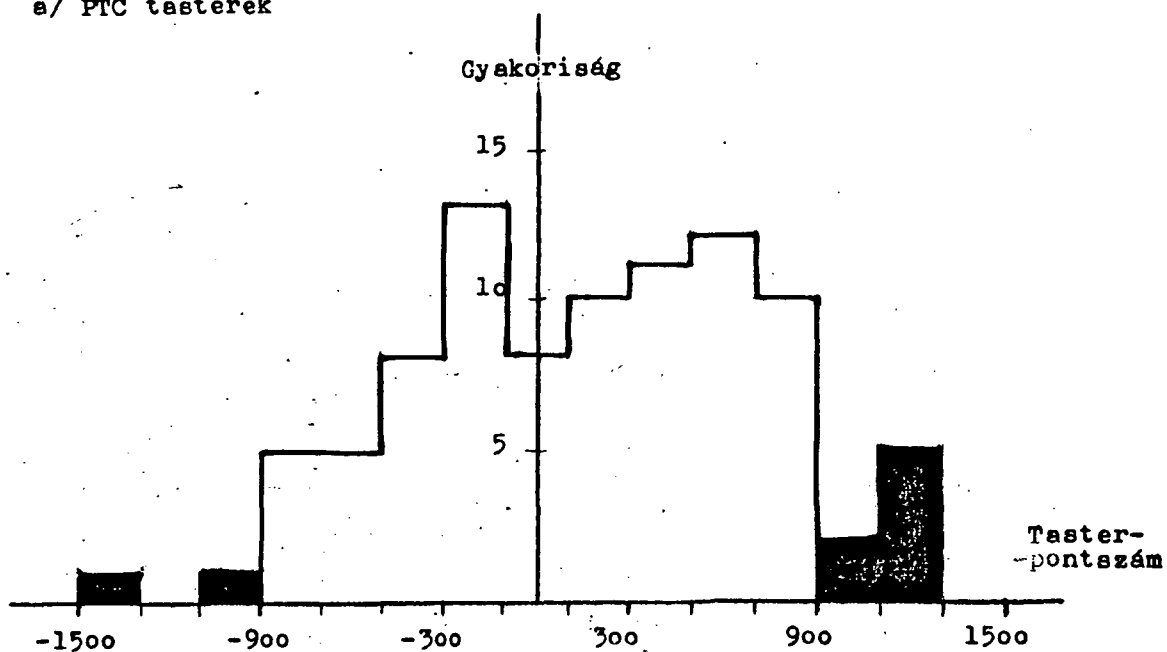
A 4. ábrán bemutatott hisztogramok vízszintes tengelyén taster-pontszám szerinti beosztást alkalmaztunk, 200 pontos osztályközökkel. Az a.) ábra a tasterek, a b.) ábra a non-tasterek gyakorisági eloszlását mutatja. Az ábra szemlélésénél figyelembe veendő, hogy a tasterek száma a mintában csaknem kétszerese a non-tasterekének (91 : 46).

Ugyanakkor a nagyon magas taster-pontszámot kapott egyének (-900 felett) taster/non-taster aránya 7:1, míg a -900 alatti taster-pontszámúak között ugyanez 2:7 volt. Ennek alapján a PTC-ízérzés és az izlés között létező sztochasztikus kapcsolat feltételezése megalapozottnak látszik. A gyakorlatban: a szélsőségesen magas pozitív és negatív taster-pontszámú egyének körében, akik csak egy étellista kérdőívére adnának választ, rendkívüli mértékben megnőne, illetőleg lecsökkenne az egyének PTC taster-tulajdonságának feltételes valószínűsége, egyszerűbben szólva: ilyenkor nagy eséllyel meg tudnánk jósolni az izlés pusztán ismeretéből az illető PTC-ízlelőképességét. Az étellista-kitöltés "screening test" lehetne tehát, ha egy rendkívül nagy populációban például bizonyos betegségekre való hajlam kutatásakor non-tastereket keresnénk. Ami ebből tulajdonképpen lényeges, az az, hogy az izlésből megállapított egyéni taster-pontszám szolgáltat bizonyos információt a PTC-ízérzés genetikusan determinált tulajdonságára nézve.

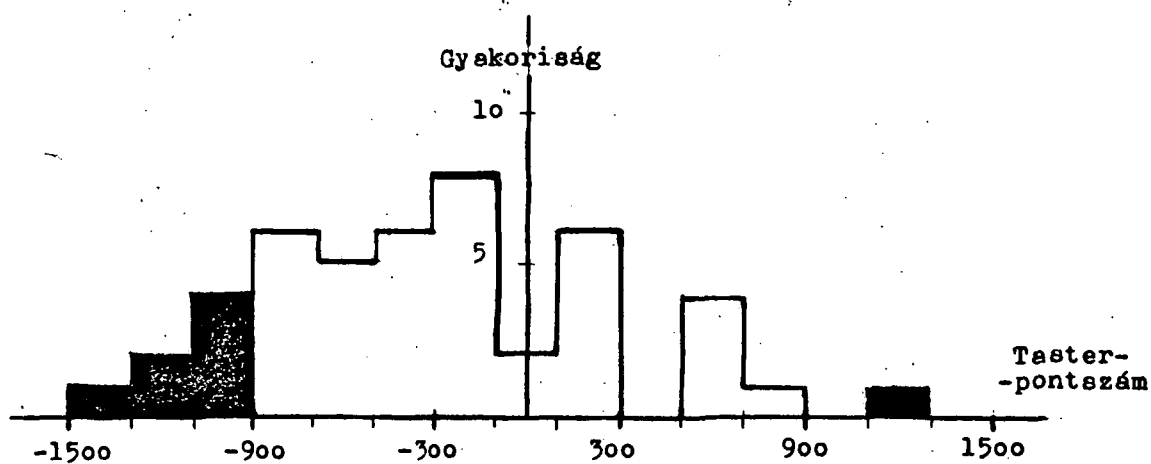
Vizsgáltuk többváltozós regressziószámítás segítségével a cariesképződést jellemző DMF-indexet, mint függő változót, különböző független változók függvényében, ilyenek voltak: az életkor, a nem, illetőleg ezek mellett a PTC-izküszöbértékek, vagy az egyes ételekre vonatkozó taster-pontszámok, vagy az összes ételre vonatkozó taster-pontszám.

Az elemzést elvégeztük az összes - 131 - vizsgált személyre, valamint külön-külön a taster/non-taster és fiú/leány bontásokra nézve is. E vizsgálataink eredményei közül ki szeretnénk emelni azt, hogy a DMF-index regressziós összefüggésébe magyarázó változóként az életkor mellé szignifikánsan bekerült az étellistára vonatkozó taster-pontszám is, határozottabb kapcsolatot mutatva a DMF-indexszel, mint a PTC izküszöbérték (5. ábra).

a/ PTC tasterek



b/ PTC non-tasterek



4. ábra

Budapesti tanulók taster-pontszám szerinti gyakorisági eloszlása

DMF-index	Fiuk			Leányok			Tasterek			Non-tasterek			Össz. vizsgált		
	a)	b)	c)	a)	b)	c)	a)	b)	c)	a)	b)	c)	a)	b)	c)
DMF (1-3)	0,22	0,15	0,40	0,17	0,20	0,44	0,27	0,15	0,49	-	0,17	0,57	0,15	0,09	0,35
DMF (4-8)	0,42	0,42	0,50	0,36	0,33	0,54	0,46	0,32	0,50	0,46	0,46	0,66	0,39	0,32	0,46
DMF (1-8)	0,43	0,40	0,52	0,27	0,23	0,50	0,45	0,28	0,53	0,33	0,33	0,57	0,34	0,24	0,44

5. ábra

A DMF-indexek és más mennyiségek közötti többszörös korrelációs
együtthatók*

* A független változók

a) esetben: az egész étellistára vonatkozó taster-pontszám, életkor, nem,

b) esetben: PTC izkűszöbérték, életkor, nem,

c) esetben: a 15 ételre vonatkozó taster-pontszámok külön-külön, életkor, nem.

Megjegyzés: A "nem" mennyiség (fiu = 1, leány = 0) természetesen nem szerepelt változóként a "fiuk", illetve "leányok" kategórián belül.

Elképzelhető, hogy az ilyen jellegű összefüggések feltárása hozzájárulhat a caries igen bonyolult aetiológiájának jobb megismeréséhez. Vizsgálataink bővebb részleteit a Biológia című folyóiratban közlés alatt álló munkánk tartalmazza.

Bár az előbbieken ismertetett kísérleteink több érdekes összefüggés feltételezésére adtak alapot, az eredmények továbbfejlesztése érdekében adatokat gyűjtöttünk egy új, nagyobb, életkor és nem szempontjából homogénebb populációban is, hogy hipotéziseink érvényességét felülvizsgáljuk. Kísérletezési technikánkon az új populáció vizsgálatakor annyit változtattunk, hogy

1. PTC hígítási sor helyett csak egyetlen oldattal végeztünk screening testet.
2. Az étellista csupán 30 ételt tartalmazott.

Az új eredmények feldolgozása még folyamatban van, de az ételekre vonatkozó taster-pontszámokat már kiszámítottuk és azt a meglepő eredményt nyertük, hogy az új vizsgálat során néhány ételre adható válasz diszkrimináló képessége szerint a régihez igen hasonló pontszámot kapott.

Az elmúlt évtizedben különféle morfológiai és biokémiai természetű humánpolimorfizmusok jellemző tulajdonságait, vagy ahogyan definiáltuk, a "genetikai individualitás" különböző megnyilvánulásait kerestük. Ezuttal a vizsgálatsorozat egyik részletének ismertetésére került sor. A kísérleti eredmények matematikai statisztikai feldolgozása az Országos Tervhivatal Számítástechnikai Központjának ICL System 4-70 típusu, nagyteljesítményű univerzális számítógépén történt.

Irodalom

- Chung, C.S., Witkop, J.C., Jr., Wolf, R.O. and Brown, K.S.: Dental caries in relation to PTC taste sensitivity, secretor status, and salivary thiocyanate level. Arch. Oral.Biol. 10: 645-653, (1965).
- Fischer, R., Griffin, F.: "Taste blindness" and variations in taste - threshold in relation to thyroid metabolism. J.Neuropsychiat. 3: 98-104, (1961).
- Forrai Gy., Bánkövi Gy.: Phenythiocarbamid-izelőképesség vizsgálata budapesti gyermekpopulációban. Orv.Hetil.108: 1681 - 1687, (1967).
- Forrai Gy., Bánkövi Gy.: A phenylthiocarbamid izelőképesség és az ételek favorizálásának összefüggése. Egészségtud. 17: 360-369, (1973).
- Forrai Gy., Bánkövi Gy.: A "genetikai individualitásról", magyar gyermekcsoportokon végzett populációgenetikai vizsgálatok alapján. Anthropol. Közl. (Közlés alatt.)
- Forrai Gy., Bánkövi Gy. és Sebestyén Éva: Kapcsolatok a PTC ízérzőképesség, egyes ételek kedvelése és a cariesintenzitás között. Biológia. (Közlés alatt.)
- Fox, A.L.: The relationship between chemical constitution and taste. Proc. Nat.Acad.Sci., Wash. 18: 115-120, (1932).
- Harris, H., Kalmus, H.: The measurement of taste sensitivity to phenylthioures. Ann. Eugen., Lond. 15: 24-31, (1949).
- Lasker, G.W., Fernandez, R.R.: PTC tasting and dental caries. Social Biol. 17: 140-141, (1970).
- Tibera-Dumitru, M., Beroniade, S. and Draghicescu, T.: Corelatii între frecventa cariei si sensibilitatea la PTC la populatie rurala din Regiunea Hunedoara. Stud.Cercet. Antrop. 2: 241-245, (1965).

